

УДК 624.012.44

І.П. Щадило

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ПРОЦЕНТА АРМУВАННЯ ТА КЛАСУ БЕТОНУ НА МІЦНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

I.P. Shchadylo

INFLUENCE OF THE PROCESS OF ARMING AND CONCRETE CLASS ON STRENGTH REINFORCED CONCRETE ELEMENTS

Метою роботи є теоретичне дослідження на основі деформаційної моделі із екстремальним критерієм міцності зігнутих ЗБЕ у нормальному перерізі та характеристик бетону стиснутої зони в граничному стані, в тому числі і деформації ϵ_{bu} з урахуванням впливу процента армування при одиничному та подвійному армуванні, класу міцності бетону, і порівняння отриманих результатів з аналогічними експериментальними значеннями ϵ_{bu} [1].

Дослідження обмежувалося задачею перевірки міцності нормального перерізу. Для визначення напружень, деформацій та інших характеристик перерізу ЗБЕ, розрахунок виконано згідно [2, 3].

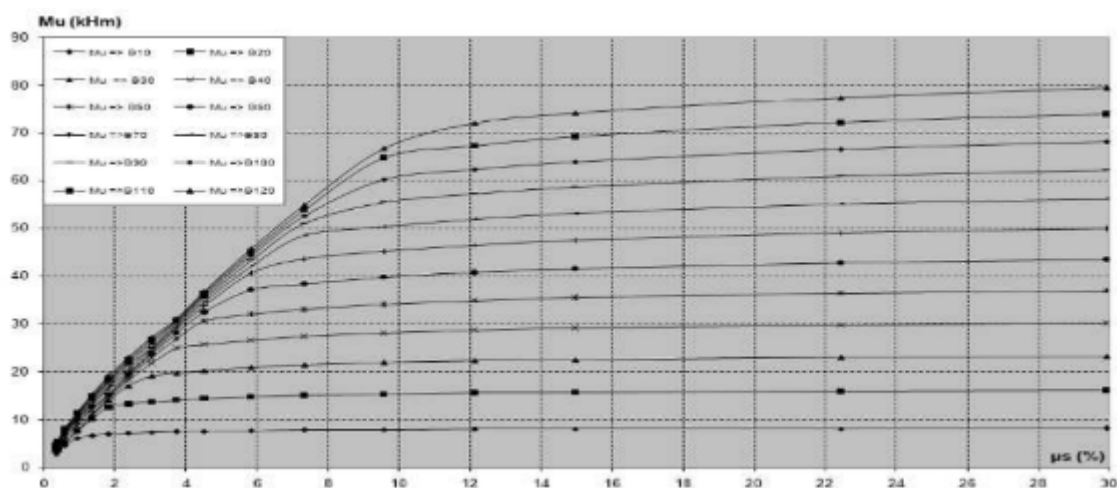


Рисунок 1. Зміна міцності в нормальному перерізі M_u від μ_s

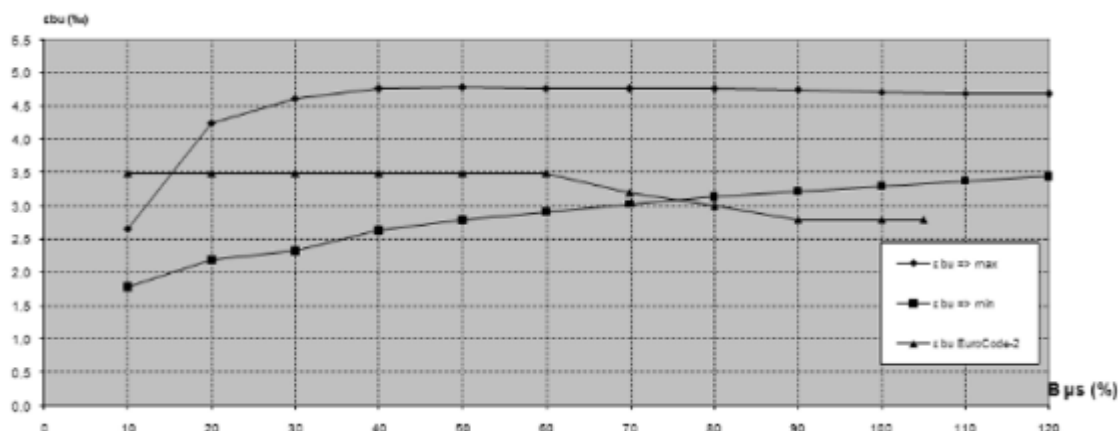


Рисунок 2. Зміна деформацій в найбільш стиснутій фібрі бетону від класу бетону B і процента армування μ_s

На рисунках 1 і 2 показані, відповідно, криві залежностей міцності зігнутих ЗБЕ у нормальному перерізі та деформації ϵ_{bu} від класу міцності бетону В та процента армування, значення яких обчислені за методикою на основі ДМ із ЕКМ. При цьому форма поперечного перерізу ЗБЕ приймалась прямокутною з постійними розмірами в плані 0,12×0,18 м. Армування приймалось одинарним та подвійним без урахування попереднього напруження. Клас арматурної сталі приймався однаковим – А400С [1].

- Клас бетону істотно впливає на міцність ЗБЕ, що згинаються. Переармування теж істотно впливає на міцність ЗБЕ, але лише до межі 15 %. Подальше збільшення процента армування в нормальному перерізі з бетонами малої і середньої міцності практично не впливає на міцність ЗБЕ. Для високоміцних бетонів подальше збільшення процента армування впливає на міцність ЗБЕ не більше ніж на 7 % (рис. 1) [1];

- гранична деформація ϵ_{bu} є залежною не лише від параметрів E_b , R_b , ϵ_R бетону, але і характеру ПДС ЗБЕ, кількості арматури A_s і $A_{s'}$, форми перерізу, характеру діаграми арматури, попереднього напруження та інших чинників, що враховується лише у ДМ із ЕКМ. Тому ϵ_{bu} взагалі не є критеріальною величиною, яка визначає стан руйнування тільки бетону, а є одним з параметрів граничного стану нормального перерізу ЗБЕ і вона не може бути константою, так, як це прийнято в Eurocode-2 [1, 4];

– зниження у Eurocode-2 граничних деформацій стиснутого бетону ϵ_{bu} для ЗБЕ із високоміцних бетонів напевно обумовлене підвищеною їх крихкістю та прийняте з метою забезпечення їх надійності. Це не узгоджується з експериментами і розрахунками за ДМ із ЕКМ. Урахування підвищеної крихкості таких ЗБЕ було б доречніше виконувати шляхом введення в розрахунки міцності підвищених коефіцієнтів надійності або понижених коефіцієнтів умов роботи, а не зниженням граничної деформації ϵ_{bu} так, як це прийнято у Eurocode-2 [1, 4];

Література

1. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4164/109.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

2. Митрофанов В.П. О методах определения предельной деформации бетона железобетонных элементов/ В.П. Митрофанов, А. А. Шкурупий, Д. Н. Лазарев // Науковий вісник будівництва: зб. наук. пр. – Х.: ХДТУБА, 2008. – Вип. 45. – С. 34–45.

3. Шкурупій О. А. Аналітичне визначення початкового модуля пружності бетону / О. А. Шкурупій // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. – Рівне: НУВГП, 2010. – Вип. 20. – С. 354–358.

4. Eurocode 2: Design of Concrete Structures. EN 1992 – 1.1: General Rules and Rules for buildings. – Brussels: CEN, 2004. – 226 p.